

PERIMETER AND DEVICE FOR CONTROLLING SIGHT LINE

Publication number: JP7079914

Publication date: 1995-03-28

Inventor: KOBAYAKAWA YOSHI

Applicant: CANON KK

Classification:

- international: **A61B3/024; A61B3/113; A61B3/02; A61B3/113;** (IPC1-7): A61B3/024; A61B3/113

- european:

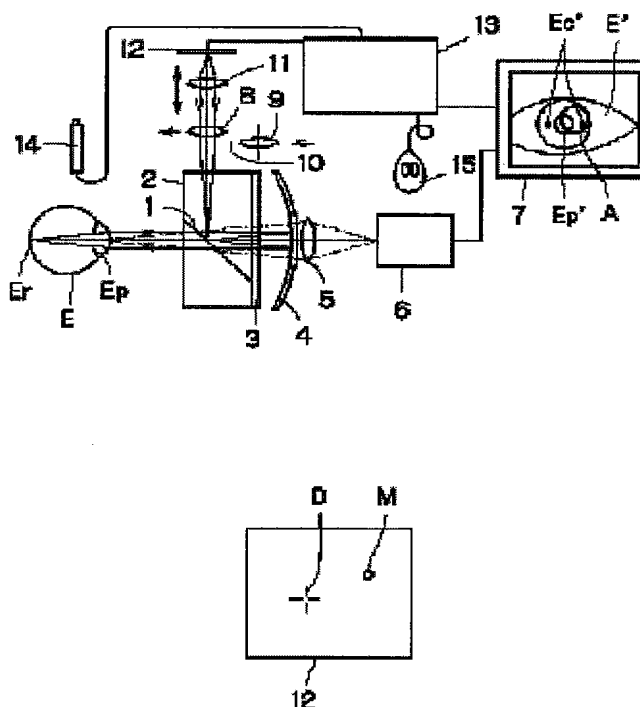
Application number: JP19930187006 19930630

Priority number(s): JP19930187006 19930630

Report a data error here

Abstract of JP7079914

PURPOSE:To provide a perimeter of compact and simple structure, a device being capable of measuring the visual field as well as the peripheral visual field while observing the fore part of eyes using a display panel of electronic image. **CONSTITUTION:**A perimeter comprises, along the line-of-sight of test eye, the combined prism 2 having the metallic thin layer 1 for polarized beam splitter at boundary, the 1/4 wave-length constant 3 contacting to the prism 2, a concave dichroic mirror 4, a lens 5, and a telecamera 6. Output signal of a telecamera 6 is transferred to a television monitor 7. Along the reflexed rays at a splitter 1, the variable power lenses 10 comprising lens 8 and 9, a focus lens 11, a liquid crystal panel 12, are arranged. A panel 12 is connected to a signal processing unit 13 which links to a television monitor 7, a response device 14 for subject, and a mouse 15. On a panel 12, the fixation mark D and test mark M are imaged, and a subject tested pushes a button switch of a response switch 14 when the luminance point M being recognized in sight.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-79914

(43) 公開日 平成7年(1995)3月28日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A 6 1 B 3/024 3/113			A 6 1 B 3/ 02 3/ 10	F B
審査請求 未請求 請求項の数5 F D (全 6 頁)				

(21) 出願番号 特願平5-187006

(22) 出願日 平成5年(1993)6月30日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 小早川 嘉

神奈川県川崎市中原区今井上町53番地 キ
ヤノン株式会社小杉事業所内

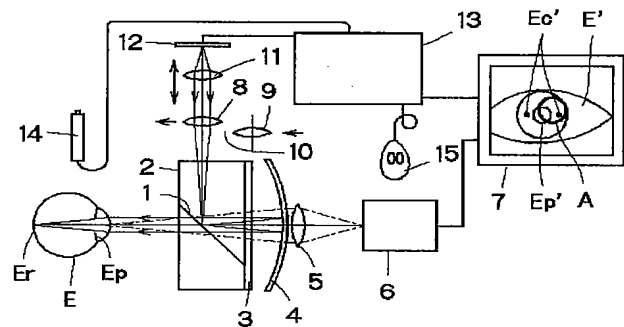
(74) 代理人 弁理士 日比谷 征彦

(54) 【発明の名称】 視野計及び視線操作装置

(57) 【要約】

【目的】 構造が簡単かつコンパクトで測定視野の広い視野計及び視線操作装置を提供する。

【構成】 被検眼Eの前方に偏光ビームスプリッタの膜面1を有するプリズム2、1/4波長板3、ミラー4、レンズ5、テレビカメラ6を配置し、膜面1の反射方向に変倍レンズ10、フォーカスレンズ11、液晶画像パネル12を配置する。テレビカメラ6の出力はテレビモニタ7に接続し、被検眼Eの前眼部像E'を表示する。パネル12には固視マークDと刺激マークMが表示され、被検者は応答手段14により視認位置を応答し、この結果を記録し視野測定を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被検眼の前方に設けた対物光学系と、該対物光学系の後側焦点を電子画像表示手段に結像する変倍光学系と、前記対物光学系と前記変倍光学系の間に設けた光分割部材を介して被検眼の前眼部を観察する観察手段とを有し、視野測定パターンを前記表示手段上に表示して視野測定を行うことを特徴とする視野計。

【請求項 2】 複数の視野位置に測定光を呈示する測定光呈示手段と、被検眼撮像手段とを有し、測定光呈示位置と前記撮像手段から求めた視線方向との関係から視野情報を得ることを特徴とする視野計。

【請求項 3】 操作区域を表示する電子文字画像表示手段と、該表示手段と被検者との間で、かつ前記表示手段が焦点位置となる観察光学系と、視線検出手段と、該検出手段で検出された視線情報に基づいて前記表示手段の表示を制御する制御手段とを有することを特徴とする視線操作装置。

【請求項 4】 操作区域を表示する電子文字画像表示手段と、視線検出手段と、該検出手段により検出された視線位置を前記表示手段に表示し、前記操作区域に視線を向けることにより前記表示手段の表示を制御する制御手段とを有することを特徴とする視線操作装置。

【請求項 5】 複数の操作区域を表示する電子文字画像表示手段と、視線検出手段と、前記複数の操作区域に視線が向いたことを検出する検出手段と、前記表示手段の表示を制御する制御手段とを有することを特徴とする視線操作装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、視野計及び視線操作装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

(1) 従来から視野測定に用いられているゴールドマン視野計等では、大型の投影用ドーム上に視標を呈示し、被検者の視認位置を視線を監視しながら確認し、結果を視野図にプロットして視野測定を行っている。

【0003】 この場合に、視線の監視には監視用望遠鏡等が用いられ、視認の応答には応答用ブザー等が用いられている。そして、装置の小型化のために、投影用ドームの代わりに CRT 等をスクリーンとして用いる場合もある。

【0004】 (2) また、コンピュータ等の表示画面と同様に、文字画面等の電子表示パネルを用いた視線操作装置では、視標の呈示や視認位置の応答等表示画面の操作はキーボードやマウス等により行っている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

(イ) しかしながら、上述の従来例(1)の場合には、大型のドームを使用しているので装置全体が大きくなり、視

標の移動機構が複雑で機械的ノイズが発生しやすい。また、CRT をスクリーンとして用いる場合は、視野範囲が狭く周辺視野の測定が難しい。

【0006】 (ロ) 従来例(2)の場合には、表示画面の操作にキーボードやマウス等を用いているため、操作が面倒で、習熟するまでに時間が掛かり非能率的である。

【0007】 本発明の第1の目的は、上述の(イ)の問題点を解決し、構造が簡単かつコンパクトで測定視野の広い視野計を提供することにある。

10 【0008】 また第2の目的は、上述の(ロ)の問題点を解決し、文字画面等の電子表示パネルの操作を眼で行うことのできる視線操作装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】 上述の目的を達成するための第1発明に係る視野計は、被検眼の前方に設けた対物光学系と、該対物光学系の後側焦点を電子画像表示手段に結像する変倍光学系と、前記対物光学系と前記変倍光学系の間に設けた光分割部材を介して被検眼の前眼部を観察する観察手段とを有し、視野測定パターンを前記表示手段上に表示して視野測定を行うことを特徴とする。

20 【0010】 また、第2発明に係る視野計は、複数の視野位置に測定光を呈示する測定光呈示手段と、被検眼撮像手段とを有し、測定光呈示位置と前記撮像手段から求めた視線方向との関係から視野情報を得ることを特徴とする。

【0011】 また、第3発明に係る視線操作装置は、操作区域を表示する電子文字画像表示手段と、該表示手段と被検者との間で、かつ前記表示手段が焦点位置となる観察光学系と、視線検出手段と、該検出手段で検出された視線情報に基づいて前記表示手段の表示を制御する制御手段とを有することを特徴とする。

【0012】 第4発明に係る視線操作装置は、操作区域を表示する電子文字画像表示手段と、視線検出手段と、該検出手段により検出された視線位置を前記表示手段に表示し、前記操作区域に視線を向けることにより前記表示手段の表示を制御する制御手段とを有することを特徴とする。

40 【0013】 第5発明に係る視線操作装置は、複数の操作区域を表示する電子文字画像表示手段と、視線検出手段と、前記複数の操作区域に視線が向いたことを検出する検出手段と、前記表示手段の表示を制御する制御手段とを有することを特徴とする。

【0014】

【作用】 上述の構成を有する第1発明の視野計は、対物光学系と変倍光学系の間に設けられた光分割部材を介して被検眼の前眼部を観察手段により監視し、電子画像表示手段に視野図を表示し、被検者による視認位置を検出し視野測定を行う。

50 【0015】 また第2発明の視野計は、測定光呈示手段

により複数の視野位置に呈示した測定光の位置を求め、撮像手段で受光した被検眼像から視線方向を求め、複数の測定光位置と視線方向から視野情報を得る。

【0016】また第3発明の視線操作装置は、被検者は観察光学系の焦点位置に配置された操作区域を表示する文字画像パネルを観察し、視線検出手段により検出した視線情報に基づいて文字画像パネルの表示を制御し、視線方向を操作する。

【0017】また第4発明の視線操作装置は、視線検出手段により検出した視線位置を文字画像パネルに表示し、パネルの操作区域に視線を向けることによりパネルの表示を制御し、視線方向を操作する。

【0018】また第5発明の視線操作装置は、文字画像パネルに表示された複数の操作区域にそれぞれ視線を向けたことを検出し、パネルの表示を制御し視線方向を操作する。

【0019】

【実施例】本発明を図示の実施例に基づいて詳細に説明する。図1は第1の実施例の構成図である。被検眼Eの視軸の前方には、接合部に偏光ビームスプリッタの膜面1を有するプリズム2、プリズム2に密接した1/4波長板3、凹面を有するダイクロイックミラー4、レンズ5、テレビカメラ6が配列され、テレビカメラ6の出力はテレビモニタ7に接続されている。また、膜面1の反射方向にはレンズ8、9から成る変倍レンズ10、フォーカスレンズ11、液晶画像パネル12が配列され、パネル12は信号処理手段13に接続され、信号処理手段13にはテレビモニタ7と被検者による応答手段14とマウス15が接続されている。

【0020】パネル12には図2に示すように、固視マークDと測定光の刺激マークMが表示される。被検者は刺激マークMを視認すると応答手段14の押釦を押して応答する。固視マークDは通常は画面中央に表示するが、眼底周辺の特定方向を調べるときは、これと反対の方向に固視マークDを移動させ、特定方向の周辺に刺激マークMを表示することができる。

【0021】この場合に、刺激マークMの位置は信号処理手段13で設定されたプログラムに基づいて順次に自動的に表示することもでき、またマウス15で検者が視野の特定部位に移動させて表示することもできる。固視マークD、刺激マークMなどは全て信号処理手段13内に設けられた記号発生回路と制御プログラムにより発生される。

【0022】パネル12からの光束は、フォーカスレンズ11、変倍レンズ10を介しプリズム2内の膜面1で反射し、1/4波長板3を通りダイクロイックミラー4で反射し光路を逆に戻り、再び1/4波長板3、プリズム2の膜面1を透過して、被検眼Eに投射される。

【0023】このパネル12からの光束は偏光光束なので、膜面1で反射した光束は、1/4波長板3を往復す

ることにより、偏光方向が90度変化して膜面1に達し、無損失で膜面1を透過し被検眼Eに達する。また、フォーカスレンズ11は光軸上を前後に移動し、被検眼Eの視度に合わせてピントの調整を行う。

【0024】変倍レンズ10のレンズ8、9を代えることにより視野の広さを変えることができる。広い視野のレンズを用いた場合は、パネル12を拡大して視認することになるので、周辺部は表示されないが人眼の解像力は視野の周辺部では低下するので、図2の刺激マークMを小さくしても意味がなく、測定上は問題とならない。

【0025】図示しない赤外光源からの光束により、被検眼Eの前眼部が照明され、前眼部からの反射光がレンズ5によりテレビカメラ6に結像し、テレビモニタ7に前眼部像E'が表示される。アライメントはテレビモニタ7上の瞳孔像Ep'とアライメントマークAとを合致させて行うが、テレビモニタ7には赤外光源による角膜反射像Ec'も映っている。

【0026】応答手段14を用いない場合は、画像処理によりテレビモニタ7の前眼部像E'から瞳孔Ep'と角膜反射像Ec'の相対関係を求め視線の方向を検出する。即ち、刺激マークMの光束を所定の明るさに保ち、画面周辺から中心の固視マークDに向かって刺激マークMを移動する。被検者は固視マークDに視線を合わせ、刺激マークMを視認した時点で刺激マークMに視線を移す。検者はこれらの操作をテレビモニタ7で監視する。

【0027】このように固視マークDを中心に位置させ、更に明るさを一定にして各方向から刺激マークMを移動させて測定することにより、その明るさにおけるイソプタを形成することができる。逆に、明るさを変化させて測定を行えば動的視野の測定も可能である。この方法では、テレビモニタ7により視線の動く方向が監視できるので、刺激マークMの位置と視線の動く方向との関係から、被検者が確実に視認していることが検者側で確認できる。

【0028】また、固視マークDは用いずに、次々に刺激マークMを表示し、被検者にこれを眼で追うよう指示することもできる。新しく表示した所定の刺激マークMの位置を固定し、最初は暗く、徐々に明るさを増してゆき、被検者は観察できた時点で刺激マークMに視線を向ける。この場合も、前眼部像E'から視線の向きを計算し、正確に刺激マークMの方向と視線が合致しているかを検者が監視する。被検者が応答する応答手段14の場合と異なり、このような視線による応答では、検者側が確実に視線方向を確認することができる。

【0029】また、上述は前眼部を監視する場合を述べたが、眼底を監視しながら視線方向を測定することもできる。更に、従来のドームとプロジェクタを用いて測定光の刺激マークMを表示するよう構成し、同様に測定することも可能である。

【0030】また図3に示すように、テレビモニタ7の

画像を前眼部像E'の画面から視野図Lに切換えることができる。更に、固視マークDと刺激マークMの位置の他に、角度の入ったスケールや複数の測定点位置、更にイソプタ、濃度表示等を同時に表示することもできる。

【0031】図4は第2の実施例を示し、被検眼Eの視軸前方には、対物レンズ21、可視光を透過し近赤外光を反射するダイクロイックミラー22、フォーカスレンズ23、変倍レンズ24、表示パネル25が配列されている。ダイクロイックミラー22の反射方向には、レンズ26を介してテレビカメラ27が配置されている。

【0032】図示しない赤外光源からの光束は、レンズ21、26によりテレビカメラ27に結像し、被検眼Eの前眼部像E'を第1の実施例と同様にテレビモニタに表示する。

【0033】一方、表示パネル25からの光束は、変倍レンズ24フォーカスレンズ23、ダイクロイックミラー22、対物レンズ21を透過して被検眼Eの眼底に投射される。なお、フォーカスレンズ23は光軸上を矢印方向に移動させ、被検眼Eの視度に合わせてピントの調整をし、変倍レンズ24も矢印方向に移動させ、測定視野を変えることができる。対物レンズ21の焦点に映った被検眼Eの眼底像はダイクロイックミラー22で反射され、レンズ26を介してテレビカメラ27に結像される。このようにして、前述の第1の実施例と同様に視野測定が行われる。

【0034】図5は第3の実施例を示し、被検者Oの被検眼Eの視軸前方には、対物レンズ31、液晶やCRT等の文字画像を表示する表示パネル32が配置され、パネル32はパターン発生回路、パネルドライバ、コンピュータを含む制御手段33に接続されている。対物レンズ31とパネル32の間の視軸の片側に近赤外光を反射するダイクロイックミラー34が配置され、このダイクロイックミラー34の反射方向には、ハーフミラー35、レンズ36、撮像素子37が配列され、撮像素子37の出力は制御手段33に接続されている。また、ハーフミラー35の反射方向には、近赤外光を発するLED等の光源38が、対物レンズ31の焦点位置と共役に配置されている。

【0035】被検者Oは対物レンズ31を通して、液晶やCRT等の文字画像を表示するパネル32を観察する。光源38を出射した近赤外光は、ハーフミラー35、ダイクロイックミラー34で反射し、対物レンズ31の片側を通り被検者Oの片方の被検眼Eに入射する。

【0036】被検眼Eからの反射光は光路を逆に戻り、対物レンズ31、ダイクロイックミラー34、ハーフミラー35を透過し、レンズ36を介して図6に示すように撮像素子37に前眼部像E'として結像する。撮像素子37からの信号は制御手段33により処理され、パネル32上の被検者Oの視線位置が検出され、これに基づいてパネル32上の表示を制御する。

【0037】パネル32は対物レンズ31の焦点に位置し、パネル32の各点からの光束は対物レンズ31を出てから一定の角度を有する。逆に、被検者Oがパネル32の特定点を視認すると、眼の位置に関係なく視線は常にこの特定点に向き、対物レンズ31の前で被検者Oの頭が動いてもこの関係は変わることはない。従って、この方向を検知することにより、パネル32のどの部分を見ているかを決定できる。

【0038】光源38を出射した光束は被検眼Eに平行光として入射するので、図6に示す瞳孔像Ep'に対する光源38の角膜反射像Ec'の位置は視線の向きのみに依存し、被検眼Eの位置には影響されない。更に、レンズ36は対物レンズ31の焦点位置にあるので、被検眼Eの位置が前後に移動してもピントはぼけるが、角膜反射像Ec'と瞳孔像Ep'の位置関係には影響することはない。

【0039】前眼部像E'を撮像素子37で受光し、制御手段33で処理し、角膜反射像Ec'と瞳孔像Ep'の関係から視線の方向が算出され、図7に示すようにパネル32に結果が表示される。パネル32の上部は視線位置を表示する表示部Fで、下部はキーボードを表示するキーボード領域Kである。視線がキーボード領域Kに入ると、視線位置に+印のマークNが表示され、このマークNは視線と共に移動する。

【0040】マークNを指定キー位置に移動し、例えば0.5秒の所定時間、同じ位置に固定すると制御手段33に入力され、表示部Fに結果が表示され、同時に指定キー位置への入力を示すマークが表示される。例えば、図7のBに示すようにその位置が黒色に変化する。マークNを移動し、視線を離すと黒色表示は元に戻る。

【0041】キーボードを手で触れて入力する場合と異なり、視線入力では入力時点を感知できないので、上述のように画面に何らかの表示をする等の方法が必要となる。一方、視線位置を示すマークNの移動は、マウス操作よりも視線操作の方がより迅速でかつ簡単に行える。

【0042】キーボードは手動操作で行い、マウス機能によるマークNの入力は視線操作で行うこともでき、更にこれらの全てを複合して用いることもできる。例えば、視線マークNでパネル32のスイッチ又はキーの選択を行い、入力は手動スイッチで行う。

【0043】対物レンズ31は拡大機能を有するので、パネル32は小型のものでよく、装置全体を小型化することができる。更に、片眼操作にすれば対物レンズ31も小型とすることができ、よりコンパクトな装置を組むことができる。

【0044】以上は眼科装置に関する画面操作を中心に説明したが、一般のパーソナルコンピュータ、ワードプロセッサやゲーム機等の画面操作にも応用でき、操作の単純化、装置の軽量化に有効である。

【0045】図8は第4の実施例の視線検知手段の説明

図である。被検眼Eの視軸前方付近に、光源41と光電センサ42を一体化した部材43が2組配置されている。そして、光源41は照明光学系内に設けられ、光電センサ42は受光光学系に設けられている。

【0046】2個の光源41は被検眼Eの虹彩部Eiと強膜部Esの中間部Emの2箇所を照明し、これからの反射光をそれぞれ2個の光電センサ42により受光する。そして、これらの2個の光電センサ42の光量比から、左右方向の視線の向きを検知する。

【0047】図9は光電センサ42の出力を基に表示を行うパネル44の正面図であり、本の1ページ分が表示部Fに表示されており、下部に3つのスイッチ45、46、47が設けられている。

【0048】視線の向いた方向、つまりスイッチ45に視線が向いた場合には前のページに移動し、スイッチ46への場合は次のページに移動し、スイッチ47への場合はそのページに留まり、光電センサ42からの信号により視線方向が判断されることになる。なお、この場合において第3の実施例の図7のマークNに相当する視線マークを、視線が下方を向いたときだけ表示させることもできる。

【0049】

【発明の効果】以上説明したように第1発明における視野計は、被検眼の前眼部を観察しながら、電子画像パネルを用いて視野測定を行う構成にすることにより、小型で簡単な構造となり、周辺視野も測定できる。

【0050】また第2発明における視野計は、複数の測定光位置の情報と、撮像手段により被検眼像から求めた視線方向の情報に基づいて視野測定を行うことにより、被検者の視線方向を確実に固定した正確な視野測定ができる。

【0051】第3発明における視線操作装置は、文字画像パネルに検出した視線位置を表示し、被検者自身がパネルを観察しながら視線表示を制御することにより、正

確で迅速な視線操作が可能となる。

【0052】第4発明における視線操作装置は、文字画像パネルに検出した視線位置を表示し、パネルの操作区域に視線を向けることにより視線表示を制御するので、キーボードやマウス等の手による操作が不要で、簡単な画面操作ができ能率的である。

【0053】第5発明における視線操作装置は、文字画像パネルの複数の操作区域に視線を向けることにより、一度に複数の視線表示の制御ができるので、効率の良い簡単な画面操作が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施例の構成図である。

【図2】パネルの正面図である。

【図3】テレビモニタの正面図である。

【図4】第2の実施例の構成図である。

【図5】第3の実施例の構成図である。

【図6】テレビモニタの正面図である。

【図7】パネルの正面図である。

【図8】第4の実施例の説明図である。

【図9】パネルの正面図である。

【符号の説明】

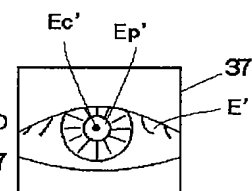
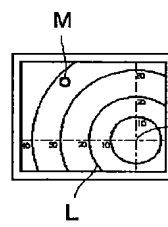
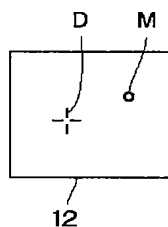
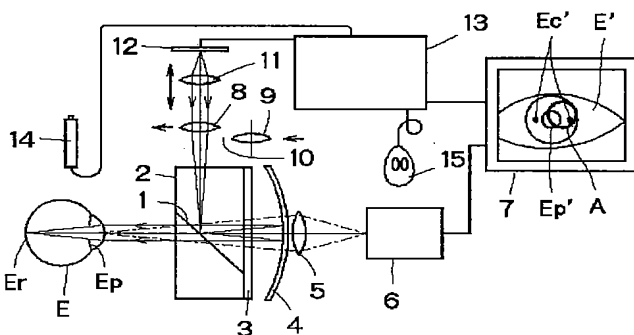
- 2 プリズム
- 3 1/4波長板
- 6、27 テレビカメラ
- 7 テレビモニタ
- 10、23 フォーカスレンズ
- 12、25、32 液晶画像パネル
- 13 信号処理手段
- 21、31 対物レンズ
- 22、34 ダイクロイックミラー
- 33 制御手段
- 37 撮像素子
- 38、41 光源
- 42 光電センサ

【図1】

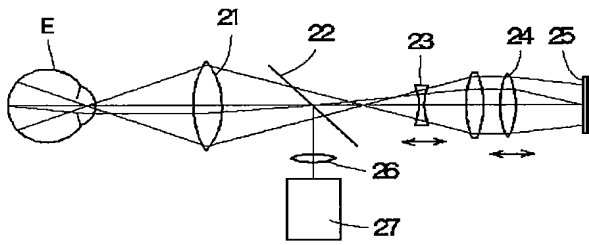
【図2】

【図3】

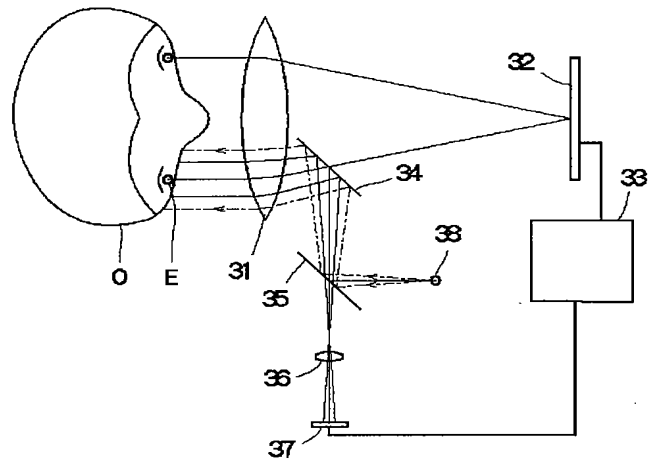
【図6】



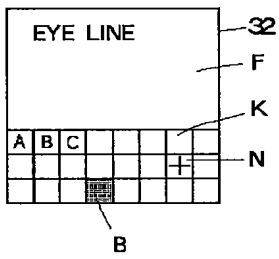
【図 4】



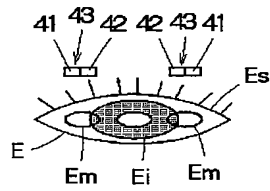
【図 5】



【図 7】



【図 8】



【図 9】

